

Sistemas de información, experiencias de apoyo al sector productivo desde la Universidad

Sonia I. Mariño¹, María V. Godoy¹, Jaquelina Escalante^{1,2},
Mariela Burghart¹, Cristina Cima

¹Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. 9 de Julio 1449. 3400. Corrientes. Argentina. TE: (03783) 423126.

²Facultad de Humanidades. Av. Las Heras 727. 3500 Resistencia
Universidad Nacional del Nordeste

simarinio@yahoo.com, mvgodoy@exa.unne.edu.ar

Abstract. El trabajo aborda el diseño y desarrollo de sistemas de información orientados a la producción y su transferencia en la Región NEA. Se compone de cuatro secciones. La primera sintetiza el estado del arte, en la segunda se menciona la metodología, en la tercera se sintetizan las funcionalidades de los software generados. Finalmente se exponen algunas conclusiones y futuras líneas de trabajo.

Keywords. Software, Educación Superior, vinculación Universidad-Medio, experiencias en la producción.

1 Introducción

Aun cuando algunos autores identifican indistintamente sociedad de la información y sociedad del conocimiento, se debe establecer una diferencia entre información y conocimiento. La información se compone de hechos y sucesos, mientras que el conocimiento se define como la

interpretación de éstos en un contexto, y posiblemente con alguna finalidad.

La sociedad de la información se define como el conjunto de relaciones sociales que se establece usando como medio y soporte las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) (Darin, 2005). Es decir, emerge de la implantación de estas tecnologías en lo cotidiano; de las relaciones sociales, culturales y económicas en el seno de una comunidad, y de forma más amplia, eliminando las barreras del espacio y el tiempo en ellas, facilitando una comunicación generalizada.

La sociedad del conocimiento referencia a la apropiación crítica, y por tanto selectiva, de la información protagonizada por ciudadanos que saben que quieren y que necesitan saber en cada caso, y por ende saben de qué pueden y deben prescindir (Perez Lindo et al., 2005). Los pilares de la sociedad del conocimiento son el acceso a la información para todos, la libertad de expresión y la diversidad lingüística.

An & Restrepo Rivas (2003) mencionan que a la sociedad del conocimiento se llega gracias a un interesante fenómeno de realimentación, en el cual los avances en el conocimiento posibilitan desarrollos tecnológicos que a su vez permiten el manejo eficiente de la información y del conocimiento constituyéndose así, un ciclo de vertiginoso desarrollo y producción de nuevos saberes.

Estas definiciones referencian a la adopción de un paradigma basado en la tecnología, relacionado generalmente con el grado de desarrollo del medio socio-económico y que introdujeron cambios significativos en todos los ámbitos de la vida en sociedad. Se coincide con Proto &

Olivera (2005), que en un mundo globalizado, impactan fuertemente sobre la economía, las empresas, el estado y los individuos.

Se observó un aumento creciente en el uso de las TIC y de la multiplicidad de aplicaciones disponibles para facilitar el manejo y el acceso a la información. Éstas han acelerado la manera de procesar, almacenar y difundir la información (Cimoli & Correa, 2003 en Boscherini et al., 2003) y favorecen el crecimiento empresarial en las regiones del país (Marchese et al., 2005).

Por otra parte, cada vez es mayor el número de personas y organizaciones que integran la tecnología al trabajo y al quehacer cotidiano. Es necesario tener en cuenta que el nivel tecnológico de una región es fundamental para su desarrollo. Por tanto desde los organismos públicos competentes debe incentivarse la implantación de éstas tecnologías (Mariño & Godoy, 2008b).

Perez Lindo et al. (2005) comentan el papel que desempeña la Educación Superior (ES) en la sociedad del conocimiento como promotora de relaciones entre gobiernos, el sector privado y los centros de investigación y desarrollo, contribuyendo a la formación de profesionales capaces de comprender y abordar los procesos actuales aplicando un enfoque interdisciplinario. El triángulo virtuoso Universidad-Empresa-Gobierno es una realidad en la sociedad del conocimiento. Según Guerrero Rincon (2009) la Universidad, el Sector Productivo y el Estado deben trabajar armónicamente para propiciar el desarrollo local y regional. La Universidad requiere ajustarse administrativa y académicamente para responder de manera pertinente a las demandas de la sociedad y el sector productivo. Al respecto se cita lo expresado en Flores et

al. (2008) quienes manifiestan la “necesidad de vincular a la academia con la industria, sobre todo en los países en vías de desarrollo”, atendiendo a que los recursos humanos generados por la primera deben insertarse en “las diferentes empresas y organizaciones de manera natural aplicando eficientemente los conocimientos adquiridos durante su formación profesional en vías a la creación, innovación o adaptación y optimización de la tecnología” (Torres & Colin Ortega, 2002 en Flores et al. 2008). Así se expresa en Guerrero Rincon (2009) que las Universidades deben formar en los futuros profesionales una actitud emprendedora, porque los egresados están cada vez más llamados a generar empleo y no a buscarlo.

Lo expuesto puede vincularse con procesos de gestión de conocimiento (GC). Existe una diversidad de definiciones como las propuestas por Davenport e Prusak (1998); Nonaka e Takeuchi (1997) respecto a la GC. Ésta puede abordarse desde diversas perspectivas. Una de ellas vincula a la GC y a las TIC que permiten la administración y gestión de la información.

Israel et al. (2005) mencionan una taxonomía de herramientas informáticas para la GC que se adopta en este trabajo, especialmente aquella clase que comprende los sistemas de gestión de flujos y comunicación. Una de las herramientas comprendidas en la misma son los sistemas gestores de contenidos, atendiendo a que permiten la generación de portales corporativos (PC). Los PC son herramientas integrales basadas en las estrategias y tecnologías de la intranet, donde los resultados del procesamiento colectivo pueden publicarse, y con ello, la in-

formación puede encontrarse y utilizarse por aquellos que la necesiten, permitiendo su organización y presentación en forma sencilla.

El Área de Ingeniería Web (AIW) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE), tiene como misiones (Godoy & Mariño, 2002): i) Proporcionar servicios de diseño, desarrollo, capacitación y asesoría en temas relacionados a las TIC. ii) Innovar, investigar y evaluar la implementación de estas tecnologías, iii) Asesorar en temas relacionados con las TIC, propiciar acciones de desarrollo tecnológico y de transferencia a las instituciones de gestión pública, formar recursos humanos especializados en TIC (Mariño & Godoy, 2008a). En los últimos años se han acreditado dos proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

El objetivo principal de sus actividades es aportar a la consolidación de una comunidad regional inserta en la sociedad del conocimiento, fomentando el desarrollo y uso de sistemas de información transferibles al contexto de influencia de la UNNE.

En Godoy & Mariño (2008) se mencionaron trabajos realizados con miras a la formación de recursos humanos de grado que finalizaron su carrera entre los años 2005 a 2007 o los mencionados en Mariño et al. (2011). Estos productos de software permitieron que la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico alcanzado se concreten en acciones de extensión y transferencia, vinculando además la función docente universitaria, con la finalidad de aportar a la región NEA. Tal como lo expresa Casas (2009), uno de los objetivos a mediano plazo es promo-

ver y fomentar la incorporación de nuevos alumnos y graduados a esta actividad.

En relación con el desarrollo de la Industria del Software y atendiendo a diversas fuentes de indagación, se observa la demanda de variados sectores de disponer de sistemas de información (SI) integrados, para la administración y el seguimiento de las actividades de sus empresas, instituciones, organismos, entre otros (Alfonso et al., 2010; Zukerfeld, 2011).

Además, la ley de promoción de software es una buena señal, siendo uno de los factores clave, aunque no el único, para el mejoramiento de los negocios de las empresas relacionadas con éstas tecnologías. La producción de software redundará en el crecimiento de la economía de la región y permitirá minimizar el impacto migratorio de jóvenes que abandonan sus hogares para lograr un empleo adecuado a su formación tecnológica y a sus aspiraciones personales.

En Romero (2010) se ilustra la dinámica que adopta la “forma de un ciclo de ida y vuelta entre la sociedad, el sector público-privado productivo (el mundo del trabajo) y la comunidad educativa”.

Este artículo, sintetiza experiencias de sistemas de información concretados y generados en el marco de trabajos finales de graduación de alumnos integrantes del AIW, cuya finalidad es contribuir a atender la demanda enunciada de software del sector productivo y de pequeñas empresas de la región NEA. Por otra parte estos sistemas informáticos, productos de conocimiento, aportan a la categoría identificada como “métodos y aplicaciones prácticas” propuesta Barchini et al. (2004).

2 Metodología

La ingeniería de construcción de aplicaciones informáticas (Kendall & Kendall, 2005, Pressmann, 2005 y Sommerville & Sawyer, 2005) y aquellas orientadas a plataformas Web (Diaz et al., 2005) comprenden la toma de decisiones en cuanto a aspectos de diseño, desarrollo e implementación que influyen en todo el proceso. El alcance de los sistemas de información, el contexto socio-cultural y el perfil de usuarios a los cuales están dirigidos son consideraciones tan importantes como las tecnologías elegidas para realizar la puesta en funcionamiento.

En la generación de los sistemas de información (SI) descritos en este trabajo, se atendieron aspectos citados en Corcos (2000) y Mariño & Godoy (2008b), adecuándolos a las particularidades de cada caso.

2.1 Etapa 1. Planificación.

Se consideró el dialogo permanente con las partes interesadas del sistema. Se compuso de las siguientes fases:

- Fase 1. Estudio de factibilidad. Consistió en una estimación de recursos necesarios y escenarios posibles. Permitió establecer claramente los límites del sistema y su integración con otros entornos similares. Como paso fundamental y previo a la etapa de selección de las herramientas se observaron las necesidades del sistema y que aplicabilidad tendría para luego acotar más el espectro que definirán los posibles lenguajes o herramientas que serán utilizadas a tal efecto. Se detectaron las necesidades requeridas por los sistemas a desarrollar.
- Fase 2. Identificación de los requerimientos. Para brindar una visión más clarificadora de los requerimientos del sistema se recurrió a técnicas de modelado UML (Unified Modeling Language), muy importantes para componer y organizar el comportamiento. En cada uno de los sistemas, se utilizó el diagrama de Casos de uso, para representar los requerimientos. Este diagrama, modela la funcionalidad

del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas para obtener un resultado. Permite entender el uso del sistema. Se caracteriza por mostrar el conjunto de casos de uso y actores (Un actor puede ser tanto un sistema como una persona) y sus relaciones. En los sistemas desarrollados los perfiles de usuarios comunes son: i) supervisor del sistema. ii) invitado, con acceso a opciones de visualización de información de difusión y presentación

- Fase 3. Definición del modelo de plataforma. En esta fase se construyó el modelo físico del sistema. Este refleja las características de la plataforma sobre la que se montará el sistema, como el lenguaje de implementación seleccionado, el software y el hardware empleado, etc.
- Fase 4. Definición de los destinatarios. Al diseñar un software un interrogante muy importante que se debe realizar es: ¿Quiénes utilizarán el software a diseñar?.
- Fase 5. Definición de los perfiles de usuarios. Teniendo en cuenta el análisis de los destinatarios, concretado en la etapa anterior, se determinaron los perfiles de usuario para cada sistema a construir.
- Fase 6. Recolección y digitalización de los datos. En esta fase se solicitaron los datos pertinentes para la realización de pruebas de validación del sistema informático. Además de la digitalización y conversión de los mismos, ya que en algunos casos poseían datos en papel y en otros en planillas de cálculo.
- Fase 7. Estudio y selección de las herramientas. Consistió en un profundo estudio y análisis de las ventajas, desventajas de las herramientas a utilizar para la construcción del sistema. Tales como editores de texto, servidores de prueba, lenguajes de base de datos, lenguajes de sitios Web, además de decidir entre herramientas de uso libres o propietario.
- Fase 8. Selección del medio de distribución. Considerando las características del sistema respecto de la forma de ejecución y tamaño, a la hora de decidir el medio de acceso, ya sea intranet o a través de la web.

2.2 Etapa 2. Diseño del sistema de información.

Las fases de esta etapa consistieron en:

- Fase 1. Diseño de las interfaces. Se contemplaron características como: i) Interactividad, ii) Integración de contenidos en múltiples formatos, iii) Definición del objetivo de implementación. Se consideraron además, la navegabilidad, accesibilidad y comunicación, y su especificación en el diseño y desarrollo de entornos.
- Fase 2. Diseño de la base de datos. En cada uno de los sistemas se diseñó una base de datos relacional, realizándose la documentación respectiva.
- Fase 3. Diseño del prototipo. Se coincide con Navarro & Fonseca (2009, p. 2) en que “para conseguir que la información de interés de los diversos usuarios se adapte a los mismos, es imprescindible usar o definir unos parámetros de desarrollo tanto de espacios reales como virtuales: planos de situación adaptados, localización de espacios relevantes, diagramas de contenidos, iconografía clara, leyendas comprensibles, formas, colores, contraste, etc...”. Ejecutado el plan del prototipo y fijadas las restricciones con el usuario, hay que mostrarlo en funcionamiento, aunque sean algunas funcionalidades restringidas. Se refiere al análisis detallando cómo se trabajará, los módulos a implementar y las funciones a usar.
- Fase 4. Definición de seguridad en el acceso a la información. Esta fase da lugar a establecer medidas para prevenir cualquier tipo de problemas tanto externos como internos que puedan influir en el desempeño normal del SI. Se establecen distintos perfiles de usuario a los que se otorgan permisos y accesos a las opciones disponibles. En las soluciones construidas se diferencian dos subsistemas: de administración o back-end y el acceso público o front-end. Las funciones asignadas a los perfiles de usuarios se establecen en los diagramas de casos de uso (Booch et al., 2006).

2.3 Etapa 3. Desarrollo del sistema de información.

En esta etapa se contemplaron las siguientes fases:

- Fase 1. Desarrollo del prototipo. La elaboración de un prototipo o solución, permite brindar una idea concreta del funcionamiento de un sistema para la gestión de información, facilitando la evaluación y posteriores reconsideraciones. A partir del diseño de la interfaz y de la funcionalidad, se procedió a la construcción de los diferentes módulos que forman el proyecto con las herramientas correspondien-

tes, realizando luego la integración de los mismos. En esta etapa se debe contemplar:

- Validaciones del prototipo. Se ejecutan pruebas de eficiencia y robustez del código. Se realizan sesiones con usuarios dedicados a esta tarea.
- Refinamiento iterativo. Se aumenta la funcionalidad del sistema y se retorna a la fase “Especificación de requisitos”, a fin de evaluar si se continua con las siguientes fases o no, en función al logro de objetivos y alcances esperados por los usuarios.
- Desarrollo final. Consiste en ajustar las restricciones o condiciones finales e integrar los últimos módulos.
- Fase 2. Integración de contenidos. Consiste en la incorporación de los contenidos y elementos en las interfaces desarrolladas. Se coincide con Sierra (2004) en referencia a que en desarrollos orientados a áreas específicas del conocimiento, éstos deben recopilarse, seleccionarse, transformarse e integrarse. El contenido determinará la potencia del SI.
- Fase 3. Documentación. Se elaboró la documentación de soporte al análisis, al diseño y a la implementación de las soluciones de software propuestas. Los resultados de las revisiones, auditorías, control de cambios, prueba y otras actividades llevadas a cabo por el equipo de desarrollo informático se registran con el propósito de convertirse en parte del archivo histórico del proyecto.

2.4 Etapa 4. Pruebas e implementación.

Se contemplaron las siguientes fases:

- Fase 1. Implementación. Como todo proceso de desarrollo de producto informático, se realizó la implementación, previendo su posterior evaluación para generar información de retroalimentación. La presentación de versiones, constituyó un medio de obtener retroalimentación para refinar el sistema, de modo que al final del proyecto el resultado cubra los requerimientos. Es necesario adoptar una metodología para la integración de sistemas, siendo el principal objetivo cumplir con el concepto ciclo de vida, enfatizando el desarrollo de software y estableciendo únicamente necesidades en hardware.
- Fase 2. Actualización y mantenimiento. La actualización y mantenimiento, tiene razón considerando modificaciones: i) en función a

nuevos requerimientos o cambios en la administración de la información, ii) debido a fallas detectadas por el uso cotidiano.

- Fase 3. Capacitación en el empleo del sistema. Con el objeto de propiciar el uso de las herramientas de interactividad, se diseñaron instancias de capacitación ad-hoc orientadas a los potenciales usuarios.
- Fase 4. Difusión y transferencia del producto y servicio. El sistema informático desarrollado y validado fue objeto de acciones de transferencia hacia la comunidad.

3 Resultados

La innovación puede ser vista como un proceso que exige desde y para la práctica reflexionar sobre la cotidianeidad, sobre las situaciones conflictivas, sobre los problemas y necesidades, para imaginar, diseñar e inventar acciones novedosas, dirigidas a introducir modificaciones o nuevas propuestas en la ejecución de actividades, enriqueciéndolas y mejorándolas. Es decir, se propone abordar este concepto como una renovación de las prácticas o del hacer tradicional.

En esta sección se sintetizan experiencias generadas para la incorporación de innovaciones en el sector productivo de la Región NEA.

Específicamente en el dominio de la producción, se coincide con Esteve & Rojek Moriceau (2008) quienes sostienen que una “cantidad de tareas que conforman las actividades productivas agroindustriales requieren del soporte de sistemas de información para aumentar la rentabilidad y ganar previsibilidad”. La implicancia más directa y relevante del uso de éstos sistemas, es la reducción de incertidumbre en la toma de decisiones (Peirano & Suárez, 2005).

Se resumen las funcionalidades de los sistemas construidos para aportar al desarrollo productivo. Previamente, se sintetiza una caracterización general del funcionamiento de los mismos.

Los sistemas informáticos compendiados en este trabajo, se caracterizan por disponer de una interfaz inicial por cada perfil de usuario definido. Se define como perfil de usuario a un conjunto de opciones especificadas para todos los miembros que pertenecen a un mismo grupo. En todos los casos se requiere la introducción del nombre de usuario y la contraseña que lo identifica, validados estos datos se accede a la interfaz asignada para gestionar las opciones disponibles.

3.1 Automatización en la administración de apiarios.

Se aborda el desarrollo de un sistema de información basado en plataforma web orientado a la administración de apiarios (Burghardt, 2008). Las funcionalidades del sistema se diseñaron considerando la gestión de los datos realizada por la Asociación de Apicultores del Impenetrable – Castelli (Chaco-Argentina). El software contempla todas las fases de éste proceso, desde el registro de los datos hasta el procesamiento de los mismos. Asimismo, se emite una diversidad de informes entre los que se mencionan los requeridos en las presentaciones de los controles sanitarios y la elaboración de estadísticas de producción de fundamental importancia para la actividad. En la figura 1 se ilustran algunas de las interfaces disponibles en la solución propuesta.

3.2 Sistema de gestión ganadera

El trabajo emprende el desarrollo de un sistema de información basado en plataforma web orientado a la Gestión Ganadera (Cima, 2009). En la actualidad para realizar exportaciones de carne bovina es necesario conocer la historia clínica del animal desde su nacimiento hasta la faena,

siendo la primera etapa la trazabilidad. Estos datos son administrados con mayor facilidad mediante la aplicación de sistemas informáticos orientados a la toma de decisiones. El sistema individualiza a cada animal y lleva un registro de los eventos, por ejemplo vacunación y destete. Por otra parte gestiona compras, ventas y nacimientos facilitando al productor el control de los movimientos de su establecimiento. Los reportes generados por el sistema se utilizan para informar a SENASA o RENTAS según los requerimientos.

Con estos parámetros el sistema puede excluir a los animales que no son aptos y determinar cuáles están en condiciones de ser enviados al matadero, tal como lo haría un profesional experto. Se encuentra en proceso de implementación en una localidad de la Provincia de Corrientes, auxiliando al productor a ordenar y consolidar la información de su hacienda. La figura 2 ilustra algunas de las interfaces disponibles.

Número	Tamaño	Estado	Ubicación	Colmenas	Núcleos	1/2 Alas	1/4 Alas
1	5 Regular	Propiedad propia		16	8	15	5
2	10 Regular	Propiedad propia		25	4	10	1
3	100 Regular	Propiedad propia		100	100	100	100
4	12 Regular	Alfaro Japón		22	10	32	4
10	50 Bueno	España 2000		40	4	0	0
11	60 Bueno	Paraná 15		46	10	23	4
12	250 Bueno	Kilometro 66		200	25	210	15
13	50 Bueno	Kilometro 66		60	60	0	0
15	25 Bueno	la ciénaga		3	36	25	25
16	152 Bueno	la ciénaga		36	12	0	0
17	1125 Bueno	Monte Quemado		56	40	0	0
18	369 Bueno	la ciénaga		25	63	0	0
19	254 Bueno	la ciénaga		89	36	0	0
20	50 Bueno	la ciénaga		13	23	0	0
21	236 Bueno	Monte Quemado		16	5	0	0
22	50 Bueno	la ciénaga		30	2	0	0

Apiario	Localidad	Nro Visita	Fecha	Actividad Realizada	Manejo Sanitario	Responsable
1 El Espirito		1	21/06/2007	Nuclear	No se realizó	Rodriguez, Carlos
1 El Espirito		2	21/06/2007	Alimentando 1	Revisión de pastizales	Rodriguez, Carlos
2 Quilipi		1	20/01/2001	Nuclear	Revisión de varcos	D Mendez Alberto
3 Mercedes		1	20/01/2001	Control	No se realizó	Schiani, Pablo
4 Machagay		1	05/02/2002	Control	Revisión de varcos	Lopez Adrian
4 Machagay		2	20/01/2005	Agrupar Material	No se realizó	Rodriguez, Carlos
4 Machagay		4	20/01/2006	Control	Pedro de material infectado	Lopez Adrian
4 Machagay		5	20/01/2007	Control	Curación	Solares Acuña, Pedro Manuel
10 Quilipi		1	20/01/2002	Movimiento de material	Pedro de material infectado	Schiani, Pablo
10 Quilipi		2	06/09/2007	Manejo sustentable	No se realizó	Fernandez, Alvaro
10 Quilipi		3	11/01/2006	Impulsa de pastizales	Revisión de campos sembrados	Lopez Adrian
12 Mercedes		1	20/01/2002	Nuclear	Revisión de varcos	Moricon, Carlos

Fig. 1. Sistema de administración de apiarios

Nro Carne	Sexo	Raza	Categoría
80130-8128-1	Macho	Blanco	Nórdico
80130-8105-1	Macho	Blanco	Nórdico
80130-8108-4	Hembra	Blanco	Nórdico
81421-8100-9	Hembra	Blanco	Nórdico
81125-8123-1	Macho	Blanco	Nórdico

Fig. 2. Sistema de Gestión Ganadera

4 Conclusiones

Los productos tecnológicos descriptos en este trabajo y su transferencia, posibilitan alternativas de interacción constituyendo una innovación de las prácticas convencionales de las actividades productivas de la región NEA de la Argentina.

El diseño, desarrollo e implementación de sistemas de información para apoyar la gestión de la producción contribuyen en gran medida al proceso de toma de decisiones, proporcionando soluciones basadas en la experiencia del especialista de un dominio del conocimiento. Permiten además, aplicar técnicas de simulación y conformar bases de conocimiento para retener y capitalizar la experiencia de los recursos humanos y así avanzar en el uso de técnicas inteligentes para apoyar estos procesos. Se destaca que cada uno de ellos fue diseñado ad-hoc, para atender una finalidad particular. Sin embargo, se definieron características generales, con el propósito de que las validaciones aplicadas a cada uno de ellos permitieran avanzar en la definición de prototipos genéricos orientados y adaptables a requerimientos similares. Por otra parte, aportan también al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento en esta zona del país.

A fin de participar activamente en el desarrollo de la región, se continuará promoviendo la construcción de sistemas de información orientados a satisfacer demandas del contexto desde el ámbito universitario

La transferencia de los productos proporcionará a sus destinatarios herramientas eficaces para agilizar las tareas, instrumentalizando el impacto de las TIC en la región de influencia de la UNNE, en sectores relacionados con la producción, en sus distintas facetas.

Como perspectiva, se continuará impulsando la adecuada utilización de las TIC en distintos sectores de la actividad regional, así como la consolidación de equipos desarrolladores de software que atiendan los requerimientos zonales y coadyuven al desarrollo de la sociedad del conocimiento.

5 REFERENCIAS

1. An, L. & Restrepo Rivas, L. G.: Una Universidad hacia la Sociedad del Conocimiento. (2003). En: <http://luisguillermo.com/Univsc.pdf> . Consulta: 02/03/2010.
2. Barchini, G., Sosa M. & Herrera S.: La informática como disciplina científica. Ensayo de mapeo disciplinar. (2004). En <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010102/A1may2004.pdf>. Consulta: 6 de agosto 2011.
3. Booch, G., Jacobson, I. & Rumbaugh, J.: El lenguaje unificado de modelado. UML 2.0. Ed. Pearson Educacion. (2006).
4. Boscherini, F., Novick, M. & Yoguel, G. (comp.): Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento. Ed. Universidad Nacional de General Sarmiento. (2003).
5. Burghardt, M.. Sistema de administración de apiarios. Prof. Orientador. S. I. Mariño. Trabajo Final de Aplicación. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Inédito. (2008).
6. Casas, S. Programa Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Informática en Patagonia Austral. Publicado en las Jornadas de

Vinculación Universidad-Industria (2009). Jornadas Argentinas de Informática e Investigación de Operaciones. 97-103pp.

7. Cima, C. A.: Sistema de Gestión Ganadera. Prof. Orientador. J. E. Escalante. Trabajo Final de Aplicación. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). (2010).
8. Corcos, D.. El Modelo Espiral. Cuaderno de Reportes Técnicos en Ingeniería del Software Nro 3. (Recatalogado como RTIS Volumen 2, Nro 1, Año 2000). 29-40 pp. (2000).
9. Davenport, T.; Prusak L. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, (1998).
10. Darín, S. El Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Sociedad del Conocimiento. Editorial Norma. (2005).
11. Diaz, M. P., Montero, S. & Aedo, I.. Ingeniería de la web y patrones de diseño. Ed. Pearson. Prentice Hall. (2005).
12. Esteve, V. E. & Rojek Moriceau, H.. Las Agroindustrias y la Adopción de Sistemas de Información. Diseño de un Metamodelo para Administración de proyectos. Publicado en Anales del Jornadas de Informática Industrial: Agroinformática - JII 2008. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa. (2008).
13. Flores, B. L., Ibarra, J. E., Licea, G., & Reyes Juárez-Ramírez, J.. Academic Java Center: Experiencias de un Proyecto de Vinculación Academia-Industria. Publicado en Jornadas de Vinculación Universidad-Industria 2008. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación de Operaciones. 230-237pp. (2008).

14. Guerrero Rincón, A. A. Universidad - Empresa – Estado. Cátedra Low Maus (2009). Facultad de Ciencias Humanas Escuela de economía Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial. Primera edición: Marzo de 2009. ISBN 978-958-8504-09-4. Bucaramanga, Colombia.
15. Godoy, M. V. & Mariño, S. I.. “Propuesta de constitución del Área de Ingeniería WEB”. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. (2002).
16. Godoy, M. V. & Mariño, S. I.. Gestión del conocimiento y formación de recursos humanos como aporte al desarrollo local. Experiencias desde un Área de Educación Superior. Revista Sociedad de la Información. Numero 13. (2008).
17. Kendall, K. E. & Kendall, J. E.. Análisis y diseño de sistemas. Ed. Pearson Educación. Edición Número 6. (2005).
18. Israel Núñez, P. C. A. y Nuñez Govín, Y. Propuesta de clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento. Acimed 13(2). En:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_2_05/aci03205.htm, (2005).
19. Marchese, A., Picco, G., Ingrassia A. M. & Galizzi, M. E.. Sistemas de Información para Organizaciones que aprenden. Utilización de Técnicas de Minería de Datos en entornos PyME. Anales del Simposio de la Sociedad de la Información. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa. (2005).
20. Mariño, S. I. & Godoy, M. V.: Desarrollo de entornos virtuales educativos. Contribuciones desde el Área de Ingeniería Web. Quaderns Digitals. Numero 53. ISSN: 1575-9393. (2008a).

21. Mariño, S. I. & Godoy, M. V.: Tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo local. Proyecto acreditado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste. (2008b).
22. Mariño, S. I. & Godoy, M. V., Paz, R. Esquivel, L. Torres, J. M., Escalante, J.E. : Las Tecnologías de la Información en la gestión de contenidos. Algunas soluciones transferidas al medio desde la UNNE. Anales del SSI 2011 Simposio sobre la Sociedad de la Información. 40 JAIIO. (97 - 110). (2011).
23. Navarro, I. & Fonseca, D.. Accesibilidad web en entornos culturales. Anales de la 8º Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática. CISCi 2009. (2009). En <http://www.iiis.org/CDs2009/CD2009CSC/CISCi2009/PapersPdf/C205OK.pdf>. Consulta: 12/01/2010.
24. Nonaka, I; Takeuchi, H. Criação do conhecimento na empresa. Tradução Ana Beatriz Rodrigues; Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, (1997).
25. Peirano, F. & Suárez, D. Las TICs mejoran el desempeño de las PyMEs. Somos capaces de explicar cómo lo hacen. Anales del Simposio de la Sociedad de la Información. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa. (2005).
26. Perez Lindo, A., Ruiz Moreno, L., Varela, C., Grosso, F., Camós, C., Trottini, A. M., Burke, M. L. & Darin, S. Gestión del conocimiento. Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad. Grupo Editorial Norma. Bs. As. (2005).

27. Pressmann, R.. Ingeniería del Software un enfoque práctico. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Edición Sexta (2005).
28. Proto, A. N. & Olivera, N. L. Los límites de la incorporación de TICs. una experiencia interdisciplinaria de investigación y formación de recursos humanos.. Presentado en las JEITICS 2005 - Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina 102–104pp. (2005).
29. Romero, J. C. Aportes teóricos sobre las TIC como herramienta de aprendizaje. Reflexiones sobre tensiones en capacitación en TIC. Anales del V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. (2010).
30. Sierra, J. L. Hacia un paradigma documental de desarrollo de aplicaciones. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid. (2004).
31. Sommerville I. & Sawyer P.. Requirements Engineering, A good practice guide. Ed. John Wiley. (2005).
32. UNNE.. Universidad Nacional del Nordeste En. <http://www.unne.edu.ar>. Consulta: 02/02/2010. (2010).
33. Zukerfeld, M. Una aproximación a la heterogeneidad de los Procesos Productivos de Software en la Argentina. Anales del SSI 2011 - Simposio sobre la Sociedad de la Información, 40 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa, 142-161. (2011).